广东省生物医药知识产权密集型产业对比分析研究

侯红明[1*]　庞弘燊[2*]　宋亦兵[1]　覃筱楚[1]　黄耀东[3]　张雯[2]

(1 中国科学院广州生物医药与健康研究院，广州，510530；
2 深圳大学图书馆，深圳，518060；
3 华南师范大学经济与管理学院，广州，510631)
*共同通讯作者：hou_hongming@gibh.ac.cn，phs@szu.edu.cn

摘要：知识产权密集型产业具备较为明显的专利优势，依赖技术创新与知识产权参与市场竞争。生物医药产业具有巨大的经济效益和社会效益，是广东大力扶持的新兴产业。本文选取广东高技术产业、先进制造业及传统产业下的若干产业与生物医药产业进行知识产权密集型情况对比，并通过发展现状、经济贡献及研发创新三个维度进行了对比，最后利用SPSS 工具对广东省生物医药专利发展进行预测，为增强广东生物医药知识产权密集型产业竞争力提供建议。

关键词：生物医药；知识产权密集型产业；广东省；专利分析；预测分析

中图分类号：F062.9　　　　　　　　**文献标志码：A**

A Comparative Analysis of Intellectual Property Rights Intensive Industries of Biomedicine in Guangdong Province

Hou Hongming[1*], Pang Hongshen[2*], Song Yibing[1], Qin Xiaochu[1], Huang Yaodong[3], Zhang Wen[2]

(1.Guangzhou Institute of Biomedicine and Health, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510530, China; 2.Shenzhen University Library, Guangzhou 518060, China; 3.School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

*co-corresponding authors：hou_hongming@gibh.ac.cn, phs@szu.edu.cn

Abstract: Intellectual property rights intensive industries have more obvious advantage of patent, and it relies on technological innovation and intellectual property to participate in market competition. Biomedical industry is a new industry which has brought huge economic benefits to Guangdong. This article compares high-tech industry, advanced manufacturing industry and traditional industry form three parts: current situation, economic contribution and R&D innovation. At last, this article uses SPSS tools to predict the development of biomedical patents, and puts forward some suggestions for the development of biomedicine in Guangdong Province.

Key words: biomedicine；intellectual property rights intensive industries;

基金项目：广东省知识产权局软科学研究计划项目-“广东省知识产权密集型产业分析——以生物医药产业为例”（无项目编号）；广东省省级科技计划项目-“广东省生物医药产业创新力监测服务平台研发与应用”（项目编号：2015A030401076)；广东省省级科技计划项目“再生医学和组织工程知识集成服务技术研发与应用”（项目编号：2016A040403098）

Guangdong province; patent analysis; forecast analysis

知识产权密集型产业，又称技术密集型产业，指在生产过程中，对技术和智力要素依赖大大超过对其他生产要素依赖的产业。在科技创新、商业模式方面的引领下，知识产权密集型已成为一种新的产业业态，是一种快速增长的战略性新兴产业。

由于知识产权密集型产业对经济相关方面的增长具有一定的促进作用，不少学者对知识产权密集型产业的相关影响因素、创新效率、产业发展情况等方面都有进行研究。如徐明等采用主成分分析法对专利密集型产业的人力投入、资金使用、研发活动中共 9 个因素进行研究，并得出 3 个主成分影响最大的因素：企业平均新产品开发项目数、参加项目人员占全部从业人员的比例、企业平均科技活动经费外部支出[1]。姜南分别以专利和新产品作为产业创新效率体系的产出以及投入，分两阶段对 2001－2010 年间的中国专利密集型产业与非专利密集型产业的创新效率体系进行了对比研究[2]。此外姜南等还研究了 2008 年－2010 年间知识产权密集型产业对中国 GDP 以及就业人数的贡献值和贡献率，并与美国和欧盟的知识产权密集型产业对经济及就业的贡献进行了对比和分析[3]。孙磊等应用 Malmquist 指数模型对中国专利密集型产业投入/产出面板数据进行处理，从全国、省级区域、八大综合经济区等 3 种角度对专利密集型产业技术创新效率进行分析，通过对技术和资源的深入研究，进一步分析专利密集型产业在空间和时间上绩效的动态变化，提出对策和建议[4]。李黎明认为，与国外相比较，中国更适合利用模糊优选法综合考虑发明申请、有效发明、研发强度和研发人力投入以确定产业专利密集度[5]。郑秋莎把指数平滑法与非线性回归分析法拟合和预测，以广东省有效发明专利量为判据，对每万人口发明专利拥有量等数据进行建模和预测[6]。

为促进广东省知识密集型产业发展，探索知识产权服务创新发展新路径。近年来，广东现代生物医药产业有了长足的发展。作为知识产权密集型产业的生物医药产业对广东省乃至全国的生物医药经济中发挥着举足轻重的作用。本文通过对广东省生物医药知识密集型产业与其他知识密集型产业的对比分析，探索广东省知识密集型产业发展与知识产权应用情况，以期为广东省生物医药产业发展提供参考建议。

1 广东省知识密集型产业的选取和识别

1.1 选取依据

《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出产业迈向中高端水平，产业结构实现从“二、三、一”到“三、二、一”的转变，初步形成以战略性新兴产业为先导、先进制造业和现代服务业为主体的产业结构，先进制造业和高技术制造业年均增速高于整体工业的增速，2015 年先进制造业增加值、高技术制造业增加值占规模以上工业增加值比重分别达到 48.5%、27.0% ，分别比 2010 年高 1.3、5.8 个百分点[7]。因此，为了更加全面地分析广东省知识密集型产业发展现状，本文分别选取了高技术产业、先进制造业及传统产业内的若干产业进行对比分析。

1.2 知识密集型产业的识别

参照《知识产权密集型产业对欧盟经济及就业的贡献》一书中所列的知识产权密集型产业列表，可将知识产权密集型产业分为商标密集型、专利密集型、设计密集型和地理标志密集型等[8]，如表 1 所示。其中，专利、商标密集型产业是与专利和商标保护最密切的产业，如生物医药和电子计算机产业。

表 1 知识密集型产业的识别

产业类型	细分产业	商标	专利	设计	地理标志
高新技术产业	信息化学品制造	√	√	√	
	医药制造业	√	√	√	
	航空航天器及设备制造		√		
	电子及通信设备制造业	√	√	√	
	电子计算机及办公设备制造业	√	√	√	

	医疗设备及仪器仪表制造业	√	√	√	
先进技术产业	装备制造业	√	√	√	
	钢铁冶炼及加工	√			
	石油及化学	√	√	√	
传统产业	纺织服装、服饰业	√		√	
	食品制造业	√		√	√

2 广东省知识密集型产业发展现状对比

2.1 产业环境

“十二五”时期广东省经济实力显著增强，经济结构持续优化。广东省确立与发达国家战略合作的重要性，通过合作加强与欧美发达国家的多层次经贸合作，以引进先进技术和高端人才。重点加强与欧盟在生物医药、高端装备制造、新能源汽车等领域的合作，推动与美国在生物医药、高端制造、电子信息、知识产权等现代服务也和战略性新兴产业领域的合作[9]。

在先进制造业中，广东确立了以生物医药产业、先进装备制造业等 4 大产业、21 个细分领域为发展重点，着力构建“421”先进制造业产业体系。其中生物医药产业包括蛋白类生物药、高性能医疗器械等 2 个领域；先进装备制造业则包括智能制造装备、通用航空装备等产业。

在高技术制造业中，广东省协同推进原始创新、集中创新和引进消化吸收再创新，不断完善自主研发体系。加强战略高技术的前瞻部署，集中支持事关发展全局的基础研究和共性关键技术研究，深入实施重大科技专项，加快突破新能源、新材料、生物医药等领域核心技术。推进高水平大学和科研院所建设，鼓励企业开展基础性前沿性创新，重视颠覆性技术创新[10]。

在传统产业方面，广东省将传统产业放在新的发展地位，即深入实施新一轮技术改造，全面提高产品技术、工艺装备、能效环保等水平，改造提升传统产业。加快运用信息技术改造提升传统产业，以此推进工业化与信息化深度融合[11]。

2.2 产业布局

在生物医药产业方面，广东省生物医药产业布局主要集中在广州、深圳、珠海、中山四大城市。广州生物医药产业主要由广州科学城和广州国际生物岛两大核心区和若干扩展区组成。广州科学城区内拥有一批高水平的研发企业和机构，其中包括中科院广州生物医药与健康研究院、暨南大学基因工程药物国家工程中心、南海海洋生物技术国家工程中心等。同时，广州科学城凝聚了如香雪制药、绿十字药业、康臣药业等产值近亿元的生物医药企业，初步形成了广州医药创造的凝聚效应[12]。

在信息通信设备产业方面，重点发展新一代信息通信设备制造、终端产品研发、内容服务等高附加值环节，形成以广州、深圳为中心，珠海、河源、惠州、东莞、中山为配套的宽带无线移动通信产业集聚区。

在钢铁冶炼方面，建设绿色、安全、高效的沿海重化产业带，突出发展石化中下游产业和高附加值精品钢材，建设惠州、茂名、揭阳、湛江四大石化基地和产能超千万吨级的湛江钢铁基地[13]。

2.3 对广东省经济贡献的对比

2.3.1 经济指标对比

2.3.1.1 资产情况

2014 年广东省行业年末资产排名前五的分别为装备制造业（32522.96 亿）、电子及通信设备制造业（17385.26 亿）、石油及化学（6504.08 亿）、电子计算机及办公设备制造业（3734.97 亿），医药制造业（1575.65 亿）。总体而言装备制造业属于广东省“十三五”规划中重点发展的先进制造业之一，其中高端装备制造业具有较好的发展前景，年末资产可达三万多亿，是医药制造业的 20.64 倍，是医疗设备及仪器仪表制造业的 34.96 倍。

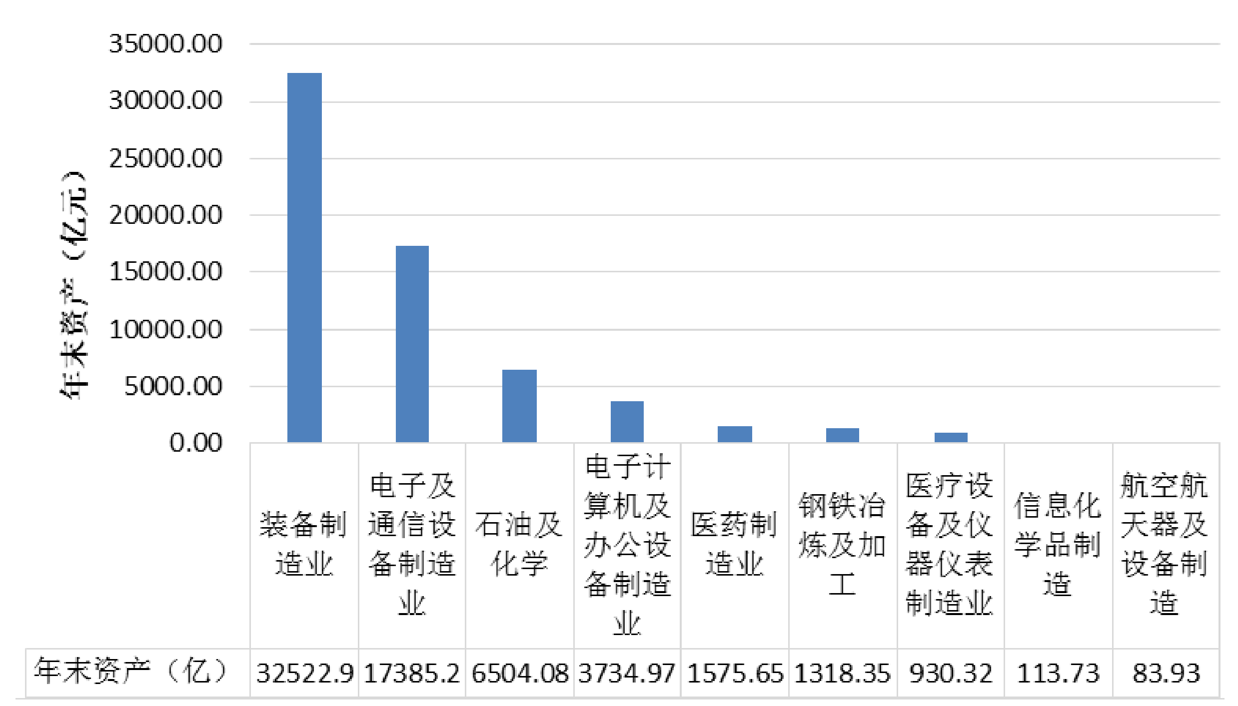


图 1 2014 年广东省行业年末资产情况

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

2.3.1.2 工业产值

面对经济新常态和经济下行压力，2014 年广东实现地区生产总值（GDP）67792.24 亿元，比上年增长 7.8%。工业总产值为 28188.69 亿元，工业增加值比 2013 年增加了 8.4%[14]。

广东省完成高技术制造业增加值为 7546.10 亿元，增长 11.4%，前景较好。分领域来看，医药制造业工业仅次于电子及通信设备制造业和电子计算机及办公设备制造业。此外医疗设备及仪器仪表制造业也呈现较高的增长趋势，是生物医药发展前景较好的行业之一。

先进制造业增加值为 14103.95 亿元，增长 9.2%。三大先进制造业中装备制造业发展势头强劲，2014 年工业总产值最高，且比上一年增长 11%。而钢铁冶炼及加工和石油及化学行业增长较为平稳，但均低于医药行业。

在传统行业中，纺织服装。服饰业及食品制造业呈现较平稳的增长，增加值较上一年并未出现巨大的变化。

表 2 2014 年工业产值对比

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

	工业总产值（亿元）	工业增加值（亿元 ）	增加值比 2013 年增长（%）
信息化学品制造	122.04	29.00	35.6
医药制造业	1368.06	402.26	8.6
航空航天器及设备制造	94.22	26.95	5.4
电子及通信设备制造业	23677.58	5514.24	13.8
电子计算机及办公设备制造业	5968.74	879.60	4.9
医疗设备及仪器仪表制造业	816.79	231.60	11.1
装备制造业	44679.22	10167.55	11.0
钢铁冶炼及加工	2398.34	378.83	5.1
石油及化学	10424.07	2873.43	3.7
纺织服装、服饰业	3791.61	1035.44	5.4
食品制造业	1667.60	544.79	6.7

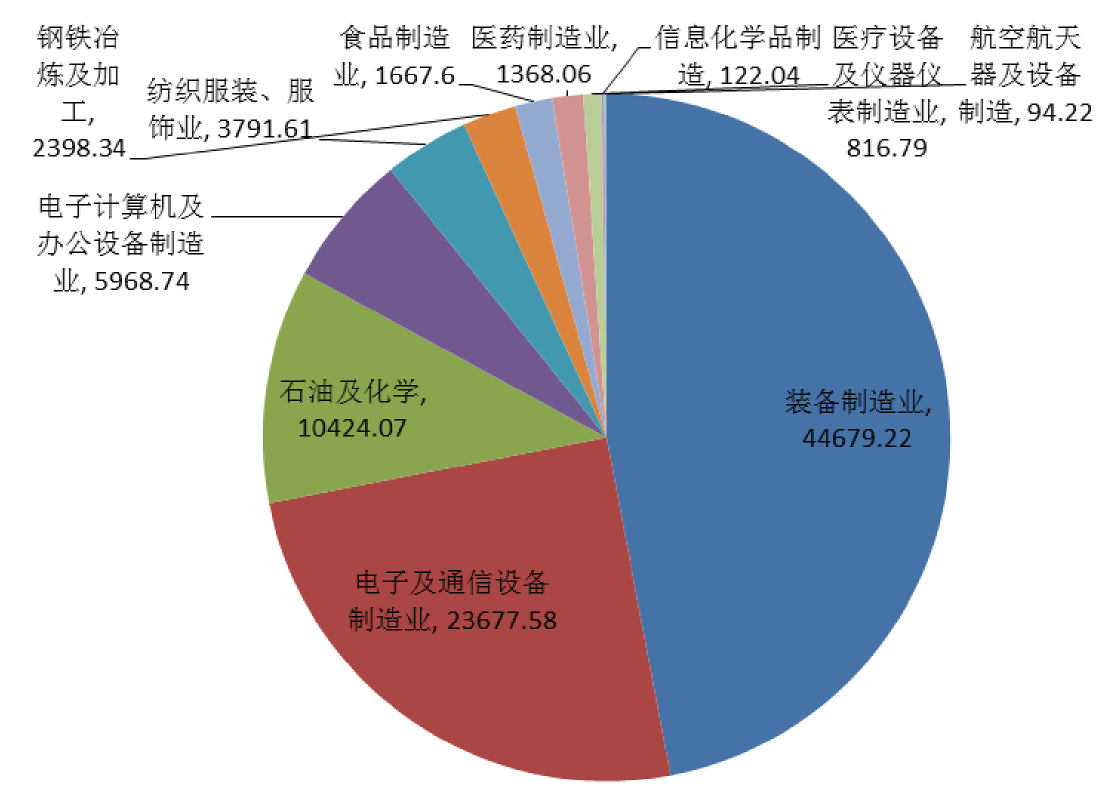


图 2 2014 年广东省工业总产值对比（单位：亿元）

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

2014 年广东工业增加值较高的装备制造业、电子及通信设备制造业、石油及化学等行业较上一年增长幅度较小，如图 3。可见这些行业发展较为稳定，整体呈现高产值、稳增长的态势。相反，医药制造业、医疗设备及仪器仪表制造业、信息化学品制造业等新兴产业虽然起步较晚，工业增加值较低，但相比 2013 年却有较高的增长态势，增长率普遍升高。

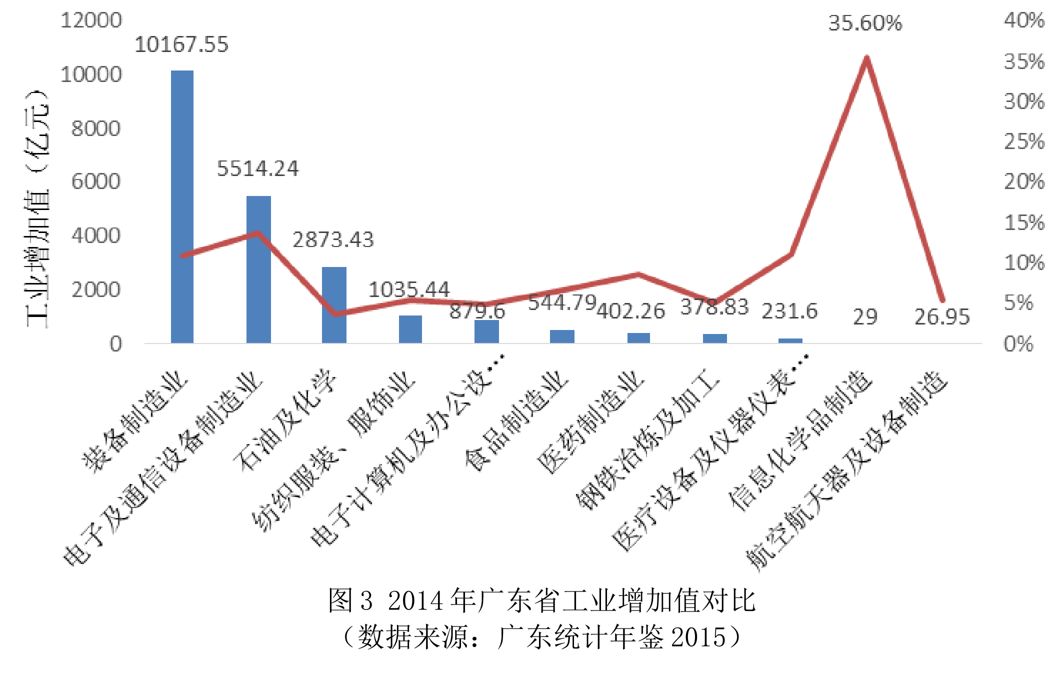




图 3 2014 年广东省工业增加值对比

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

2.3.2 行业盈利对比

根据行业盈利对比分析，2014 年先进制造业中的装备制造业和石油及化学制造业位列前三名，“十二五”期间，先进制造业作为广东重点产业发展已有成效。此外，受电子消费市场的刺激影响及电子科技活动人员的增长，电子及通信设备制造业利润总额达 1130.27 亿元，位列第二。虽然，医药制造业和医疗设备及仪器制造业主营业务收入较低但回报率高，利润总额接近主营业务收入的十分之一，这一比重比装备制造业和电子通信设备制造业都高。

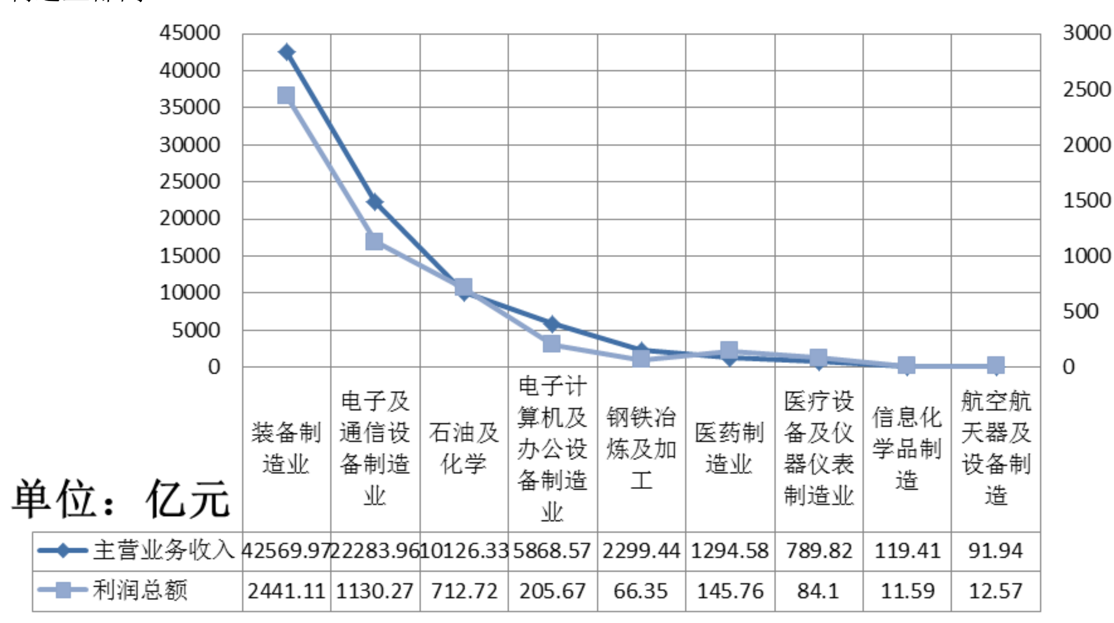


图 4 2014 年广东省行业盈利对比

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

3 广东省知识密集型产业研发创新对比

3.1 从业人员对比

通过对 2012 年至 2014 年从业人员的统计可得，从事医药制造业年平均人数呈现不断上升的趋势；医疗设备及仪器仪表制造业的从业人员虽然在 2014 年有略微下滑，但总体而言，从业人员依然保持增长的趋势；另外，航空航天器及设备制造业、计算机及办公设备制造业、钢铁冶炼及加工等从业人员数逐年下降。

表 3 全部从业人员年平均人数（万人）

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

	12 年	13 年	14 年
信息化学品制造	0.90	1.41	0.95
医药制造业	11.59	11.81	12.21
航空航天器及设备制造	0.97	1.09	0.88
电子及通信设备制造业	259.65	275.16	286.62
电子计算机及办公设备制造业	83.84	76.83	72.26
医疗设备及仪器仪表制造业	14.54	15.50	15.30
装备制造业	530.43	524.73	542.85
钢铁冶炼及加工	10.55	9.72	9.54
石油及化学	45.34	46.58	46.32

3.2 R&D 经费支出

战略性新兴产业 R&D 经费投入最大。从制造业来看，R&D 经费支出最大的几个行业为：计算机、通信和其他电子设备制造业、电气机械和器材制造业、化学原料和化学制品制造业、汽车制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、医药制造业等战略性新兴产业。

信息技术产业 R&D 经费增长最快。计算机、通信和其他电子设备制造业在 2010-2014

年间，占据广东 R&D 经费比重大，每年均为当年 R&D 经费投入量最大的行业。

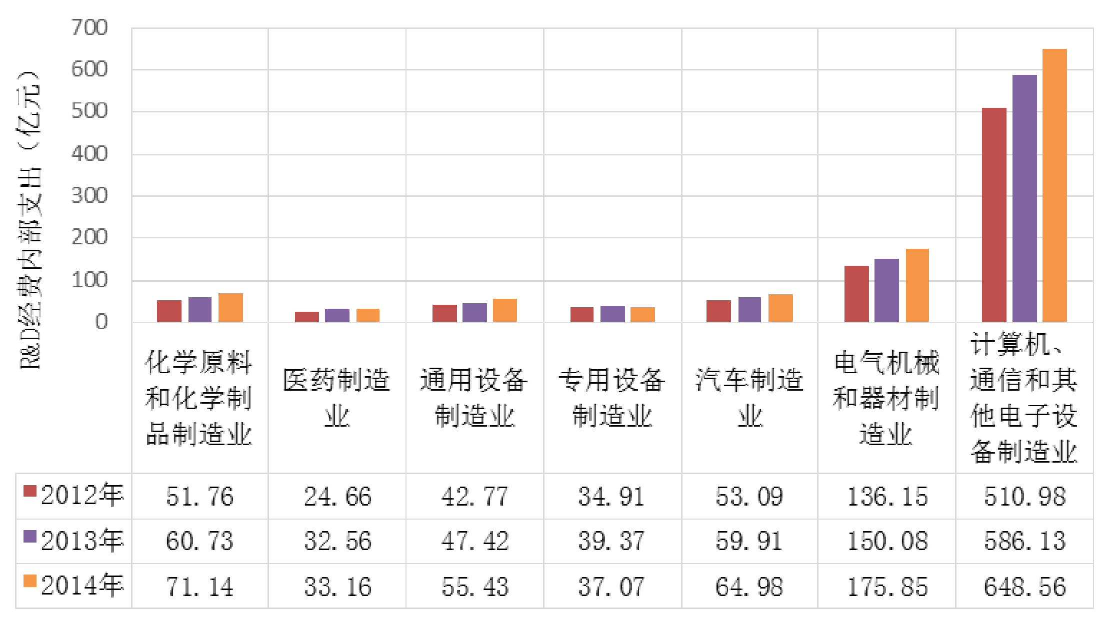
装

制造业研发潜力大。2014 年装

制造业 R&D 投入已经达到百亿级，显示高端装

制造业具有较大的研发潜力。

汽车制造业研发方兴未艾。随着汽车制造业迅速发展和市场竞争日趋激烈，汽车制造企业在研发方面不断加大投入，R&D 经费投入呈现不断增长态势[15]。



	化学原料和化学制品制造业	医药制造业	通用设备制造业	专用设备制造业	汽车制造业	电气机械和器材制造业	计算机、通信和其他电子设备制造业
2012年	51.76	24.66	42.77	34.91	53.09	136.15	510.98
2013年	60.73	32.56	47.42	39.37	59.91	150.08	586.13
2014年	71.14	33.16	55.43	37.07	64.98	175.85	648.56

图 5 广东省工业企业 R&D 经费内部支出情况

（数据来源：广东统计年鉴 2015）

3.3 R&D 研发项目

根据广东省科学技术厅对广东省 R&D 的分类和统计如表 4。2013 年全部县以上部门属科技机构的 R&D 课题总量为 6630 个，生物和现代农业技术为列第一为 2295 个，占总课题数的 34.62%。在 R&D 课题经费上，生物和现代农业技术投入最高为 479148 千元，为广东省全部县以上部门属科技机构 R&D 总费用的 26.29%。

表 4 2013 年广东全部县以上部门属科技机构课题按技术领域分布

（数据来源：广东科技统计年鉴 2014）

课题技术领域	R&D 课题（个）	R&D 课题经费（千元）
总计	6630	1822542
非技术领域	278	77368
信息技术	329	92355
生物和现代农业技术	2295	479148
新材料技术	189	130836
能源技术	406	144812
激光技术	12	9196
先进制造与自动化技术	188	88002
航天技术	1	166
资源与环境技术	1708	461202
其他技术领域	1224	339457

3.3 专利成果对比

由于各个产业涵盖面非常广泛，涉及的技术领域也很复杂。本文选取先进装备制造业下的新能源汽车制造业和新材料产业下大型装备复合材料构件产业与生物医药产业进行对

比。本文结合国际专利分类表，确定技术领域最相关的具体 IPC 分类号并制定检索表达式，最后利用中国科学院专利在线分析系统进行专利检索。检索截止时间为 2016 年 9 月 12 日，由于 2016 年数据不完整，该年专利情况不作分析。

3.3.1 专利授权情况对比

（1）新能源汽车制造业专利分析

广东省新能源汽车产业有 1743 个申请专利。从 1986-2004 年，广东新能源汽车产业处于起步阶段，处于摸索阶段，因此该阶段专利申请情况较差。但随着技术的不断成熟和政府对节能环保的意识增强，新能源汽车得到较高的关注，此外，由于 2010 年广东省出台了《广东省电动车发展行动规划》，在推动新能源汽车方面起到促进作用。例如，比亚迪属于国内新能源汽车研发处于领先地位的汽车企业，尤其是电池技术在全球都具有技术优势还有广汽集团，将新能源汽车发展也提高到集团发展的战略高度[16]。自 2011 年起，由于广东省政策的支持及研发技术的提升，新能源汽车发展较为乐观，专利申请量申请量明显增加。

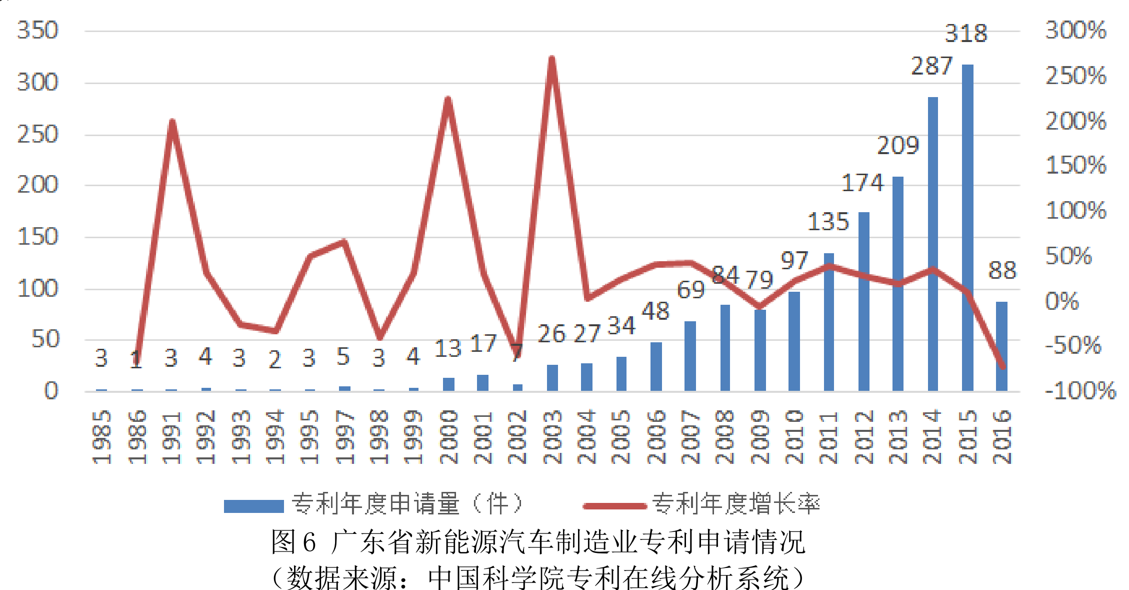


图 6 广东省新能源汽车制造业专利申请情况

（数据来源：中国科学院专利在线分析系统）

（2）大型装备复合材料构件专利分析

广东大型装备复合材料构件专利申请共 6376 件。从 1987-2005 年，专利年增长速度波动较大，专利申请呈小幅增长趋势，年申请量小于 100 件，故该阶段处于起步阶段。随着技术实力的积累，2008 年起专利年申请量突破 100 件，专利申请稳定增长。

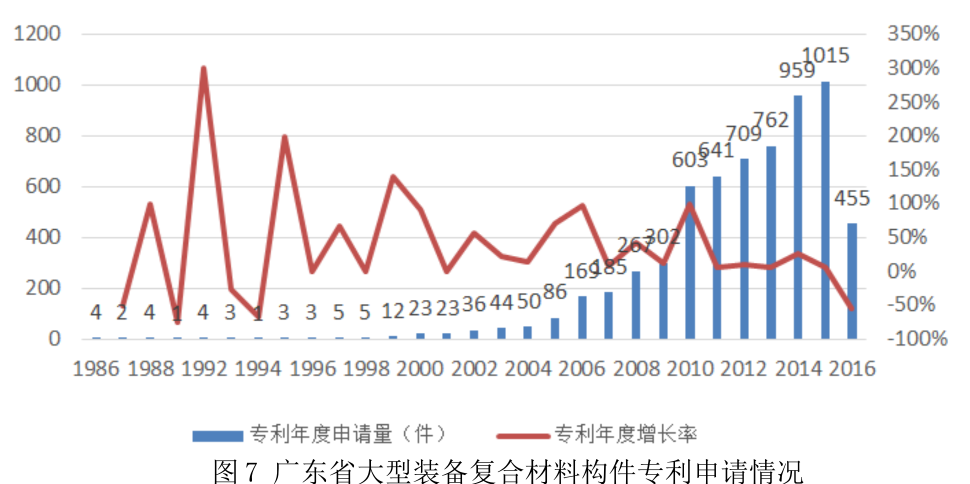


图 7 广东省大型装备复合材料构件专利申请情况

（数据来源：中国科学院专利在线分析系统）

（3）生物医药专利分析

广东生物医药专利共 15118 件。近年来，以广州科学城和广州生物岛为核心区域的生

物医药集群推动着广东省生物医药的发展。根据图 8 可以看到，1985 年-2004 年，处于摸索阶段，生物技术还不够成熟，生物医药专利申请量较低，专利增长幅度较大。近几年，广东省生物医药产业专利申请量逐年增加，增长速度维持在较稳定的水平，产业发展已经成熟，生物技术处于较高水平。

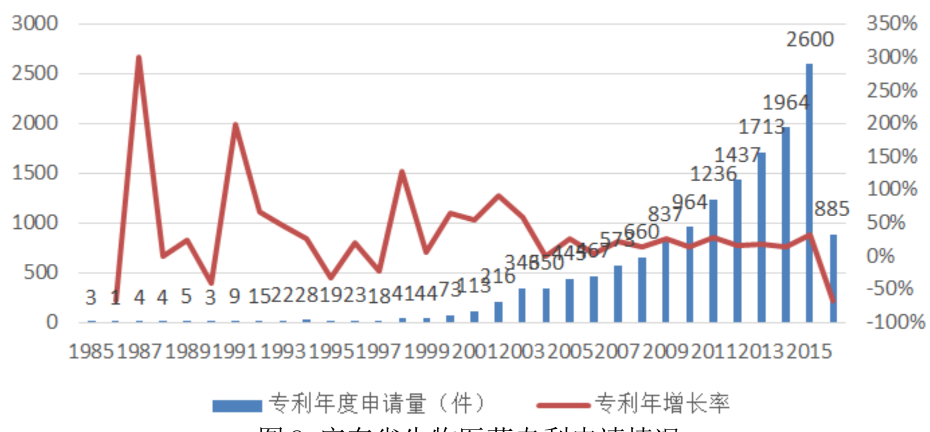


图 8 广东省生物医药专利申请情况

（数据来源：中国科学院专利在线分析系统）

3.3.2 专利申请类别对比

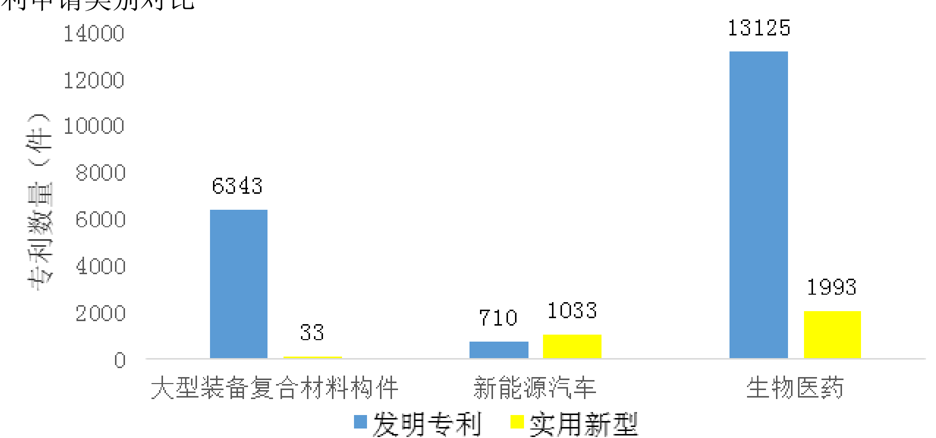


图 9 广东省专利申请类别对比

（数据来源：中国科学院专利在线分析系统）

发明专利和实用新型虽然都受到专利法的保护。但发明专利对于创新性要求较高，通过比较行业专利申请类别的情况能够较好的反映该行业创新力水平。

生物医药及大型装备复合材料构件的专利类型情况较为相同，以发明专利居多。新能源汽车以实用新型居多，实用新型为 1033 件，占 59.27%。从专利申请类别可见，生物医药行业及大型装备复合材料构件行业发明专利明显高于实用新型，这些行业对于研发创新能力有较高的要求。新能源汽车实用新型所占比例较高，发明创造力低于生物医药和大型装备复合材料构件。

4 广东省生物医药专利发展预测分析

为了预测 2016-2020 年广东省生物医药专利申请数量及影响因素，选取 2001-2015 年广东省生物医药专利申请数据，运用时间序列分析方法，并结合 SPSS 对获得的数据进行分析。

从图 10 的数据趋势中可以看到，2001-2015 年间广东省生物医药专利的历年申请量随时间单调上升，并呈现加速增长趋势。由于申请量年度数据中未表现出波动趋势，因此可以采用时间序列分析中的趋势分析方法，运用 SPSS 中的线性模型和简单非线性模型进行拟合。年份作为自变量，取 2001 年为第 1 年，2002 年为第 2 年，以此类推。

表 5 SPSS 输出的回归方程系数值示意表

模型摘要和参数估算

因变量：　申请量

方程式	模型摘要					参数估计值			
	R 平方	F	df1	df2	显著性	常量	b1	b2	b3
线性(L)	.888	103.143	1	13	.000	-292.248	152.539		
二次项(Q)	.984	369.494	2	12	.000	299.932	-56.465	13.063	
立方(U)	.996	851.988	3	11	.000	.352	137.625	-16.308	1.224
幂	.938	196.304	1	13	.000	90.921	1.080		
指数分布	.969	404.945	1	13	.000	145.936	.192		

自变量为 年份。

由表 5 所示的回归方程系数值可得拟合结果方程如下：

直线：

二次曲线：

立方曲线：

幂曲线：

指数曲线：

从输出的结果来看，所有模型方程的显著性都较强（即显著性下对应的数都不大于 0.01），且立方曲线的拟合优度最高（R 平方的值越接近 1，说明回归方程对观测值的拟合程度越好），可以初步选定立方曲线模型。从 SPSS 曲线拟合图可以看出，立方曲线既能较准确拟合早期观测数据（图 10 中散点），也能体现广东省生物医药专利申请数量在这几年间加速发展的趋势。

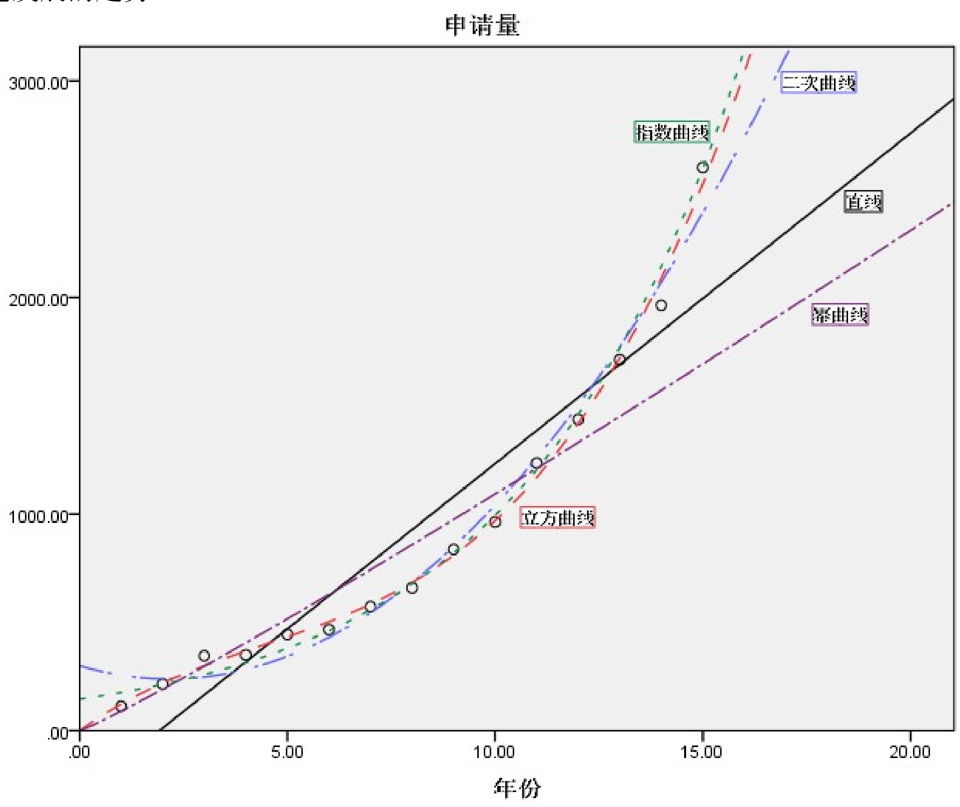


图 10 SPSS 输出的曲线拟合图

最终确定回归方程为：。据此推算出 2016-2020 年广东省生物医药专利申请数量预测值及其 95%置信区间如表 6 所示。

表 6 广东省生物医药专利申请量预测值

年份	预测值	95%置信下界	95%置信上界
2016	3040	2842	3238
2017	3639	3363	3915
2018	4331	3945	4717

2019	5122	4593	5651
2020	6020	5313	6727

预测结果显示，到“十三五”规划末期（2020 年），广东省生物医药专利申请量将达到六千多件，并呈持续增长，这种增长态势仍将延续到未来一段时间，这一预测在国内外经济环境、研发投入强度、知识产权保护力度等因素不发生突变时可以认为是近似成立的[17]。

表 7 广东省生物医药产业历年相关原始数据

年份	专利申请量	广东省		广东省医药制造业					
		全省 GDP（亿元）	R&D 经费（亿元）	生产总值（亿元）	资产总值（亿元）	主营收入（亿元）	利润总额（亿元）	企业数（个）	从业人员数（万人）
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
2001	113	12039. 25	134. 23	207. 75	345. 54	179. 04	15. 58	232	6. 22
2002	216	13502. 42	156. 45	214. 7	325. 82	188. 59	13. 38	252	6. 27
2003	346	15844. 64	179. 84	246. 56	362. 18	209. 6	21. 71	280	7. 39
2004	350	18864. 62	215. 19	239. 1	357. 55	210. 98	19. 69	280	6. 72
2005	445	22557. 37	249. 6	286. 75	387. 45	254. 1	19. 79	312	7. 08
2006	467	26587. 76	313. 04	372. 09	435. 27	325. 76	25. 82	324	7. 98
2007	573	31777. 01	405. 5	432. 12	492. 98	382. 89	37. 79	334	8. 25
2008	660	36796. 71	504. 57	498. 65	532. 59	454. 26	48. 98	377	8. 87
2009	837	39492. 52	652. 98	618	623. 09	570. 48	72. 23	396	9. 94
2010	964	46036. 25	808. 75	800. 49	802. 04	741. 46	102. 28	412	10. 56
2011	1236	53246. 18	1045. 49	920. 62	995. 77	824. 91	108. 5	329	10. 27
2012	1437	57147. 75	1236. 15	1027. 73	1204. 45	966. 67	134. 82	352	11. 59
2013	1713	62474. 79	1443. 45	1222. 46	1376. 48	1144. 59	150. 13	382	11. 81
2014	1964	67809. 85	1605. 45	1368. 06	1575. 65	1294. 58	145. 76	385	12. 21
2015	2600	72812. 55	1798. 17	1484. 49	1975. 89	1407. 88	175. 97	398	12. 82

运用 SPSS 分别对 Y 与 X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8 进行八次相关性分析，探究广东省生物医药专利申请量与广东省全省 GDP、广东省 R&D 经费以及广东省医药制造业的生产总值、资产总值、主营收入、利润总额、企业数、从业人员数等八个变量之间是否存在相关性。对 Y（广东省生物医药专利申请量）和 X1（广东省全省 GDP）的相关性进行分析，输出结果如表 8 所示。

表 8 SPSS 输出的 Y 与 X1 相关性结果

相关性		Y	X1
Y	Pearson 相关性	1	. 965**
	显著性 （双尾）		. 000
	N	15	15
X1	Pearson 相关性	. 965**	1
	显著性 （双尾）	. 000	
	N	15	15
**. 在置信度（双测）为 0. 01 时，相关性是显著的。			

相关系数的数值范围介于-1 与+1 之间，当相关系数>0 时，两个变量呈正相关；当相关系数<0 时，两者呈负相关；当相关系数等于 0 时，则表明两个变量完全不相关。相关系数的绝对值越接近 1，表明两个变量的相关程度越高，具体如表 9 所示。

表 9 相关系数与相关程度对应表

相关系数 r 的值	相关程度
	完全不相关
	微弱相关
	低度相关
	中度相关
	高度相关
	完全直线相关

根据表 8 中 SPSS 输出的相关性结果以及表 9 相关系数与相关程度对应表可知，广东省生物医药专利申请量与广东省全省 GDP 的相关系数是 0.965，表明两者呈高度正相关的关系。与此同时，输出结果中的显著性为 0.000，小于显著性水平 0.01，该模型通过显著性检验，即两个变量具有显著相关性，有统计学意义。结果表明，广东省全省 GDP 对于广东省生物医药专利申请量有很大的影响。运用相同的方法分析其余变量，总结果如表 10 所示。

表 10 SPSS 输出各变量间相关性结果汇总表

变量	相关系数	显著性	结论
Y 与 X1	0.965	0.000	高度显著正相关
Y 与 X2	0.987	0.000	高度显著正相关
Y 与 X3	0.984	0.000	高度显著正相关
Y 与 X4	0.994	0.000	高度显著正相关
Y 与 X5	0.985	0.000	高度显著正相关
Y 与 X6	0.967	0.000	高度显著正相关
Y 与 X7	0.717	0.003	中度显著正相关
Y 与 X8	0.946	0.000	高度显著正相关

总体结果表明，8 个自变量与 Y 都呈正相关关系，且都通过了显著性检验。即所列举的这八个因素对广东省生物医药专利申请量都存在正面影响，其中 X4（广东省医药制造业资产总值）所产生的影响最强，X7（广东省医药制造业企业数）所产生的影响最弱。影响力由强到弱具体排名如下：

X4（广东省医药制造业资产总值）、X2（广东省 R&D 经费）、X5（广东省医药制造业主营收入）、X3（广东省医药制造业生产总值）、X6（广东省医药制造业利润总额）、X1（广东省全省 GDP）、X8（广东省医药制造业从业人员数）、X7（广东省医药制造业企业数）。

时间序列之间存在相关性，在一定情形下表明两者是相互影响的，因此换一个角度来分析，将广东省生物医药专利申请数作为自变量，其余 8 个因素作为因变量，那么也可以得到专利数的增长对广东省生物医药制造业的影响力大小。

同样由表 10 可以得到，广东省生物医药专利申请量对 X4（广东省医药制造业资产总值）所产生的正面影响最强，而对 X7（广东省医药制造业企业数）所产生的正面影响较弱，同时对广东省医药制造业主营收入、生产总值、利润总额以及从业人员数都存在较强的正面影响。

5 结论与建议

广东省应该对生物医药产业对相关因素加大投入，促进生物医药高质量专利产出，根据国家知识产权局发布的《中国专利密集型产业主要统计数据报告（2015）》显示，我国专利密集型产业经济拉动能力强，极具市场竞争优势。2010-2014 年，我国专利密集型产业增加值合计为 26.7 万亿元，占国内生产总值（GDP）的比重为 11.0%，年均实际增长 16.6%，是同期 GDP 年均实际增长速度（8%）的两倍以上；从吸纳就业情况来看，专利密集型产业就业人口只占全社会的 3.4%，却创造了全国 10%以上的 GDP；从产品竞争力来看，专利密集型产业新产品销售收入占主营业务收入的比重为 20.7%，出口交货值占销售产值的比重是 19.3%，分别是同期非专利密集型产业的 2.5 倍和 2.2 倍；从创新投入力度来看，

专利密集型产业研发经费投入强度（R&D 经费内部支出与主营业务收入的比重）达到 1.3%，是非专利密集型产业的 2.6 倍。

可见专利密集型产业对经济增长的拉动作用明显，由于生物医药产业是知识产权和专利密集型产业，广东省应对生物医药产业相关因素加大投入，继续出台相关激励和扶持政策，促进生物医药高质量专利产出。另外，广东省生物医药专利的申请量与医药制造业资产总值、广东省 R&D 经费、广东省医药制造业主营收入及生产总值等因素呈现较高的正相关关系，因此广东省在研发经费投入、扶持生物医药高技术企业方面可以加大经费投入，出台相关激励产业发展的政策措施。除此之外，广东省内广州市、深圳市两个核心城市已经形成较好的生物医药产业园区和较大的生物医药产业规模，并形成了自己优势特色的生物医药产业。而其它珠三角城市，如佛山、珠海、中山、东莞等城市，相对优势不太明显一方面，广东省还需要对这些城市的生物医药产业发展继续进行资金和政策方面的引导；另一方面，这类城市还可以依托广州或深圳的优势产业联合共建发展，或集中力量发展自身特色的优势生物医药产业等。通过采取一系列措施，来共同促进广东省生物医药产业城市集群的发展。

参考文献：

[1]徐明,姜南. 我国专利密集型产业及其影响因素的实证研究[J]. 科学学研究,2013,(02):201-208

[2]姜南. 专利密集型产业创新效率体系评估研究[J]. 科学学研究,2014,(07):1003-1011.

[3]姜南,单晓光,漆苏. 知识产权密集型产业对中国经济的贡献研究[J]. 科学学研究,2014,(08):1157-1165.

[4]孙磊,陈伟,刘锦志,杨早立. 中国专利密集型产业技术创新效率评价[J]. 科技管理研究,2016,(19):52-55+69.

[5]李黎明. 知识产权密集型产业测算:欧美经验与中国路径[J]. 科技进步与对策,2016,(14):55-62.

[6]郑秋莎. 基于指数平滑法与回归分析法的有效发明专利预测[J]. 科技传播,2015,(02):241-242.

[7] 中共广东省委关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议[EB/OL].(2015-12-01) [2016-12-01]. http://news.southcn.com/shouyeyaowen/content/2015-12/01/content_138069889.htm

[8] 欧洲专利局，欧盟内部市场协调局 著，尹怡然 译.知识产权密集型产业对欧盟经济及就业的贡献[M]北京：知识产权出版社，2014：91

[9] 2016 年广东省十三五规划纲要全文[EB/OL].(2016-08-07) [2016-12-01]. http://www.360doc.com/content/16/0807/13/35628025_581424777.shtml

[10] 广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[EB/OL].(2016-04-01) [2016-12-01]. http://zwgk.gd.gov.cn/006939748/201605/P020160509516559539121.pdf

[11] 广东省创新发展“十三五”规划[EB/OL]. (2016-08-07) [2016-12-01]. http://www.360doc.com/content/16/0807/13/35628025_581424777.shtml

[12] 谭宏,张娜.广东主要城市生物医药产业比较研究[J].广东科技,2012,(4):80-84

[13] 广东省人民政府：广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[EB/OL].(2016-04-20) [2016-12-01] http://zwgk.gd.gov.cn/006939748/201605/t20160509_654321.html

[14] 广东统计信息网：2016 年 1-3 月份行业工业增加值[EB/OL].(2016-05-03)[2016-12-01]. http://www.gdstats.gov.cn/tjsj/gy/zyhygyzjz/201605/t20160503_327485.html

[15] 广东统计信息网:2014 年广东工业企业研发情况分析[EB/OL]. (2015-12-28)[2016-12-01]. http://www.gdstats.gov.cn/tjzl/tjfx/201602/t20160229_324611.html

[16] 李凤新，杨国鑫.新能源汽车产业专利技术动向分析报告（下）[R].专利统计简报，2016（16）

[17] 蔡中华,马欢,宋瑜等.基于时序法的"十二五"期间专利申请量预测研究[J].电子知识产权,2011,(4):80-82

作者简介：

侯红明（1968-），男，江苏靖江人，副书记，研究员，博士，主要研究方向：科技政策管理与科技战略、软科学研究、专利分析；
庞弘燊（1983-），男，广东佛山人，副研究馆员，博士，主要研究方向：产业情报分析、情报计量学、专利计量；
宋亦兵（1965-），男，湖南资兴人，主任，高级工程师，硕士，主要研究方向：学科情报分析、产业情报分析；
覃筱楚（1987-），女，广西贵港人，研究实习员，硕士，主要研究方向：产业情报分析；
黄耀东（1991-），男，福建泉州人，硕士研究生，主要研究方向：信息资源建设；
张雯（1991-），女，浙江江山人，助理馆员，硕士，主要研究方向：情报计量学。